

**SÍNDROMES DE POLINIZAÇÃO E DE DISPERSÃO DAS ESPÉCIES LENHOSAS
NOS PARQUES AMBIENTAIS EM TERESINA, PIAUÍ, BRASIL**

Francisco Soares **SANTOS-FILHO** [francisco.soares@pq.cnpq.br]
lattes.cnpq.br/1941820037679346
Universidade Estadual do Piauí - UESPI
Rua João Cabral, 2231, Bairro Pirajá, Teresina-PI, CEP 64.002.150

Caio Jefiter dos Reis Santos **SOARES** [csoares.dgrs@gmail.com]
lattes.cnpq.br/4672880336042153
Instituto de Biologia - Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP
R. Monteiro Lobato, 255 - Cidade Universitária, Campinas-SP, CEP 13083-862

Amanda Caroline Rodrigues da **SILVA** [amandacrds@hotmail.com]
<http://lattes.cnpq.br/8832343945763263>

Yara Dorneles Soares de **QUEIROZ** [yaradornelles@hotmail.com]
<http://lattes.cnpq.br/7275541561741946>

Silvane de Sousa **HONÓRIO** [silvane_honorio@hotmail.com]
<http://lattes.cnpq.br/8583072647323570>

Franciele Ferreira **SILVA** [francielly.fs11@gmail.com]
<http://lattes.cnpq.br/8985395774985935>
Universidade Estadual do Piauí - UESPI
Rua João Cabral, 2231, Bairro Pirajá, Teresina-PI, CEP 64.002.150

RESUMO: A cidade de Teresina (PI) apresentou um crescimento urbano acelerado que consumiu suas florestas nativas. Como forma de compensar esta degradação, foram criadas áreas de parques preservando fragmentos florestais. Este trabalho teve como objetivo mostrar as diferentes estratégias de polinização e de dispersão desenvolvidas por espécies lenhosas encontradas em parques urbanos. Foram analisados os frutos de 24 espécies e classificados de acordo com a bibliografia especializada. A família mais abundante foi Fabaceae; o tipo de fruto mais abundante foi o legume, com 46%; a polinização mais frequente foi o realizado por abelhas e a forma de dispersão mais comum foi zoocórica.

Palavras-Chave: Florestas estacionais semidecíduais. Dispersão. Parques Urbanos. Teresina.

POLLINATION AND DISPERSAL SYNDROMES WOODY SPECIES IN ENVIRONMENTAL PARKS IN TERESINA, PIAUÍ, BRAZIL

ABSTRACT: Teresina (PI) showed a fast urban growth that has consumed its native forests. In order to compensate this degradation, forest fragments were preserved by the creation of parks and reserves. The present study aimed to show the different strategies of pollination and dispersal developed by the woody species found in urban parks. We analyzed the fruits of 24 species and classified according to the literature. The most abundant family was Fabaceae; the most abundant type of fruit was the vegetable with 46%; common type of pollination was by bees and the most common form of zoocoric dispersion.

Key-Words: Semideciduous forests. Dispersal. Urban parks. Teresina.

SÍNDROMES DE POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN DE ESPECIES LEÑOSAS EN EL PARQUE AMBIENTAL EN TERESINA, PIAUÍ, BRASIL.

RESUMEN: La ciudad de Teresina (PI) mostró un rápido crecimiento urbano que ha consumido sus bosques nativos. Con el fin de compensar esta degradación, creado áreas de parques preservan fragmentos de bosque. Este estudio tuvo como objetivo mostrar las diferentes estrategias de polinización y dispersión desarrollados por especies leñosas que se encuentran en los parques urbanos. Se analizaron los frutos de 24 especies y se clasifican de acuerdo con la bibliografía pertinente. La familia más abundante fue Fabaceae, el tipo más abundante de fruta era el vegetal con un 46%; el tipo más común de la polinización hecho por las abejas y la forma más común de dispersión fue zoocora.

Palabras Clave: Bosques semidecuiduos. Dispersión. Parques urbanos. Teresina.

INTRODUÇÃO

A cidade de Teresina é a única Capital nordestina localizada no interior do Estado, estando situada na margem direita do rio Parnaíba e tendo no seu território a foz do rio Poti. O município apresenta uma área de 1.391,98 km² e uma população estimada em mais de 840 mil habitantes (IBGE, 2016).

A região de Teresina está encravada na região Meio Norte do Brasil, apresentando-se como um ecossistema diversificado sob o ponto de vista da vegetação. Situa-se na segunda maior zona ecotonal do país, composta pelo sub-úmido da Amazônia - a oeste, semiárido

nordestino (Caatinga) - a leste e com forte influência dos Cerrados do Brasil Central - a sudoeste (FARIAS; CASTRO, 2004).

De acordo com o Mapa de Aplicação da Mata Atlântica (referente à Lei nº 11.428/06) o município de Teresina encontra-se em área formada por florestas estacionais semidecíduas, cuja lei conceitua como área de Floresta Atlântica, muito embora estudos realizados localmente e em outras áreas do Piauí, também presentes no mapa, não contemplem espécies daquele ecossistema (CASTRO *et al.* 2009). Áreas do entorno de Teresina concentram formações vegetacionais com espécies bem típicas do Cerrado, muitas espécies também aclimatadas na região da Caatinga (SANTOS-FILHO, 2000) e a prevalência de uma zona de tensão ecológica ou transicional com muitas espécies de palmeiras, plantas da família Arecaceae, denominada de Mata dos Cocais (SANTOS-FILHO *et al.* 2013).

Teresina foi a primeira Capital planejada do país. Entretanto, dada sua expansão urbana e o forte uso da vegetação lenhosa para alimentar usina termelétrica na década de 1950-60, o que reduziu bastante suas florestas primárias, incrementando o desmatamento, passou a necessitar de uma política de conservação de remanescentes florestais e implementação de áreas reflorestadas, iniciando, deste modo, um processo de implementação de áreas verdes no início da década de 1970, mas com forte incremento na década de 1990, com a finalidade de preservar suas características ambientais e de sua vegetação típica. Algumas áreas surgiram preservando propriedades públicas que mantiveram suas características vegetacionais originais (LIMA, 1996; TERESINA, 2003).

A pesquisa que gerou este trabalho tem o objetivo de levantar floristicamente áreas situadas no Aglomerado de municípios nº 7 do Território de Desenvolvimento Entre Rios, onde se situa o município de Teresina. Além da coleta de exemplares para caracterização da flora local, o projeto também tem como objetivos elencar os principais mecanismos de dispersão e polinização encontrados em espécies do estrato arbóreo-arbustivo das áreas coletadas. Com o desenvolvimento da pesquisa envolvendo principalmente áreas preservadas da cidade, verificamos a inexistência de informações pertinentes ao tema, no que se refere a vegetação nativa da região.

MATERIAL E MÉTODOS

1) Área de abrangência das coletas

As coletas foram realizadas em áreas de Parques situadas no perímetro urbano da cidade de Teresina (PI). Foram escolhidos os parques municipais: Parque Ambiental de Teresina, Parque da Cidade e Parque Ambiental Poti I (Figura 1).

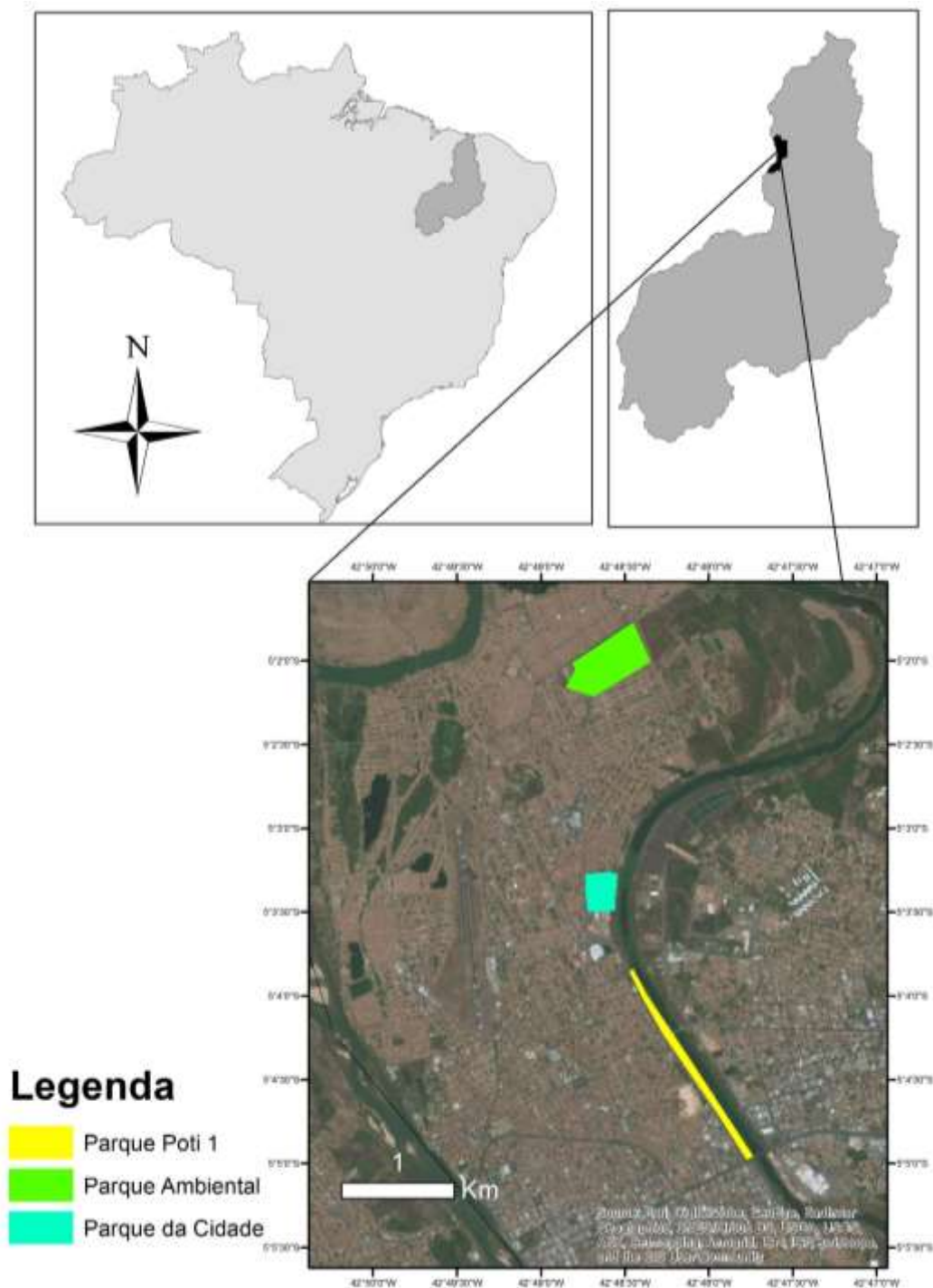


Figura 1 – Mapa de localização das áreas de coleta (Parques Ambientais) em Teresina (PI).

Elaboração: C.J.R.S.Soares.

O Parque Ambiental de Teresina situa-se numa área de 37 ha. entre os bairros Mocambinho e Buenos Aires na zona norte de Teresina, tendo como coordenada Lat: 05°01'85"S; Long: 42°48'57"W (Entrada). Foi criado na década de 1990 a partir de uma área cedida pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) à Prefeitura de Teresina. O parque preserva uma área com muitas espécies de Cerrado (ABREU, 2004) e é uma das maiores áreas verdes da cidade, utilizada para o lazer ecológico e para visitação de escolas durante aulas de campo (LIMA, 1996).

O Parque da Cidade situa-se em uma área de 17 ha., na margem esquerda do rio Poti, no bairro Primavera na zona norte de Teresina, com coordenadas Lat: 05°03'38"S; Long: 42°48'71"W (Entrada). Foi inaugurado no início da década de 1980, numa área de sítio de propriedade privada, adquirida pela Prefeitura de Teresina. O parque apresenta muitas espécies de Cerrado, mas sofre uma influência da  c o dispersora do rio, portando uma vegeta o ciliar significativa. Além de área de preserva o o Parque conta com uma infraestrutura utilizada como praça esportiva (LIMA, 1996; SANTOS-FILHO, 2005).

O Parque Ambiental Poti I situa-se numa área com cerca de oito ha. disposta ao longo da margem esquerda do rio Poti, entre as zonas centro e norte da cidade, entre as Coordenadas: Lat: 05°04'96"S; Long: 42°47'75"W e Lat: 05°03'95"S; Long: 42°48'41"W. Foi inaugurado na década de 1990 em substitui o a uma favela com mais de 100 casebres e preserva a vegeta o ciliar, apresentando muitas plantas exóticas ou nativas plantadas na sua composi o florística (LIMA, 1996; SANTOS-FILHO, 2005).

2) Coleta do material botânico

O material botânico foi coletado mensalmente por um período de 13 meses (abril de 2015 a maio de 2016), abrangendo as três áreas escolhidas. Foram coletados espécimes de todas as formas de vida, preferencialmente em estado reprodutivo em coletas através de caminhadas aleatórias nas trilhas das áreas selecionadas. O material foi herborizado seguindo a metodologia de Mori *et al.* (1989). As exsicatas foram incorporadas ao Herbário HAF (Afrânio Fernandes da Universidade Estadual do Piauí - UESPI). As espécies foram organizadas em famílias de acordo com o sistema de APG IV (2016) (Tabela 1).

3) Estudos taxon micos e morfológicos

Com intuito de caracterizar a composi o florística, investigar tipologia dos frutos, as síndromes de poliniza o e dispersão das espécies foram separadas as plantas lenhosas

coletadas. As identificações das amostras foram realizadas a partir de literatura especializada. Os tipos de frutos foram classificados usando a terminologia adotada por Barroso *et al.* (1999). As síndromes de polinização das espécies foram caracterizadas com base nos critérios propostos por Faegri; Van Der Pijl (1979) e Torezan-Silingardi (2012) que classificou as síndromes em Abiótica (Anemofilia – vento; Hidrofilia – água) ou Biótica, podendo ser por Cantarofilia (besouros), Miofilia ou Saprofília (moscas), Melitofilia (abelhas), Esfingofilia (mariposas grandes), Falenofilia (mariposas pequenas), Psicofilia (borboletas), Mirmecofilia (formigas), Ornitofilia (aves) ou Quiropterofilia (morcegos).

As síndromes de dispersão foram estudadas com base no proposto por Van Der Pijl (1982), sendo consideradas duas categorias: 1. Abiótica – tipo de dispersão não mediada por animais, subdivida em: a) Anemocóricas - quando os diásporos apresentam-se alados, plumosos, em forma de balão; ou seja, dispersos pelo vento; b) - Autocóricas – plantas que possuem mecanismos de explosão do fruto e expulsão da semente como as espécies barocóricas (dispersão por gravidade) e; 2. Zoocóricas - quando apresentam atrativos, ou desenvolveram estruturas de fixação e/ou fontes alimentares em seus diásporos. O mesmo autor caracteriza frutos autocóricos como sendo aqueles cujos diásporos não apresentam características morfológicas dos tipos anteriores, incluindo a dispersão explosiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas áreas em estudo foram registradas 24 espécies lenhosas em frutificação, pertencentes a 10 famílias botânicas (Tabela 1).

Tabela 1. Lista das espécies lenhosas e classificação da síndromes de polinização, dispersão e tipos de frutos registradas nos Parques Ambientais de Teresina, Piauí.

Família / Espécie	Hábito	Síndrome de Polinização	Síndrome de Dispersão	Tipo de Fruto
Areaceae				
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Arv	Entomofilia	Biótica / Zoocoria	Drupa
Apocynaceae				
<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T. Aiton	Arb	Melitofilia	Abiótica / Anemocoria	Folículo
<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumei	Arv	Psicofilia	Abiótica / Anemocoria	Folículo
Bixaceae				

<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Arv	Melitofilia	Abiótica / Anemocoria	Cápsula loculicida
Capparaceae				
<i>Capparidastrium frondosum</i> (Jacq.) Cornejo&Iltis	Arb	Ornitofilia	Biótica / Zoocoria	Cápsula folicular
<i>Crateva tapia</i> L.	Arv	Quiroptelofilia	Biótica/ Zoocoria	Anfissarcídio
Combretaceae				
<i>Terminalia</i> spp.	Arv	Entomofilia	Abiótica / Anemocoria	Betulídio
Euphorbiaceae				
<i>Ricinus communis</i> L.	Arb	Entomofilia	Abiótica / Autocoria	Cápsula Esquizocarpo
Fabaceae				
<i>Adenantha pavovina</i> L.	Arv	Entomofilia	Abiótica / Autocoria	Legume
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Arv	Melitofilia / psicofilia	Abiótica/ Autocoria	Legume
<i>Copaifera martii</i> H.	Arv	DPI	Biótica / Zoocoria	Legume
<i>Delonix regia</i> (Bojerex Hook.) Raf.	Arv	Entomofilia	Abiótica / Autocoria	Legume
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Moron	Arv	Melitofilia	Abiótica / Autocoria e Zoocoria	Legume Núcoide
<i>Hymenaea stignocarpa</i> Mart. ex. Hayne	Arv	Quiroptorofolia	Biótica / Zoocoria	Legume Bacáceo
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart.) L.P. Queiroz	Arv	Entomofilia	Abiótica / Autocoria (Barocoria)	Legume Bacóide
<i>Leucaena leucephala</i> (Lam.) de Wit.	Arb	Melitofilia	Abiótica / Anemocoria	Legume
<i>Parkya platycephala</i> Benth	Arv	Quiropterofilia/ Melitofilia/ Entomofilia	Biótica / Zoocoria	Legume Núcoide
<i>Pithecellobium diversifolium</i> Benth	Arv	Melitofilia	Biotica / Zoocoria	Legume
<i>Tamarindus indica</i> L.	Arv	Melitofilia	Biótica / Zoocoria	Legume Bacóide
<i>Vatairea heteroptera</i> (Allemão) Duckeex F.A. Iglesias	Arv	Melitofilia	Abiótica/ Anemocoria	Sâmara
Lecythidaceae				
<i>Lecytis pisonis</i> Cambess	Arv	Melitofilia	Biótica / Zoocoria	Pixídio
Malvaceae				
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Arv	Melitofilia	Biótica / Zoocoria	Cápsula

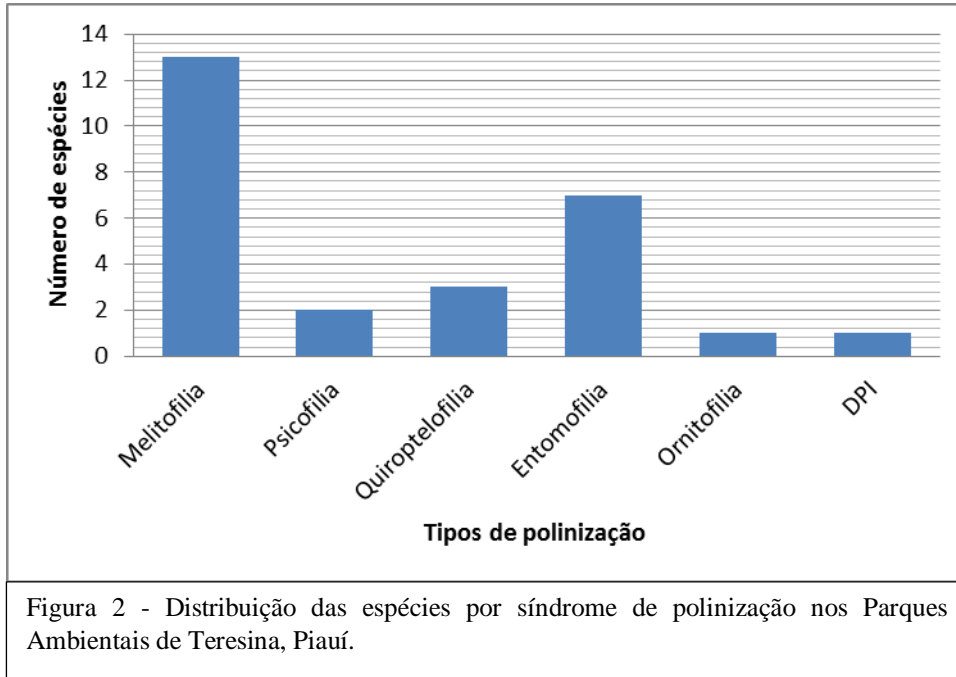
					Loculicida
<i>Helicteres sacarolha</i> A. St.- Hil., A. Juss. & Cambess	Arb	Melitofilia	Abiótica / Anemocoria		Cápsula Septicida
Rubiaceae					
<i>Genipa americana</i> L.	Arv	Melitofilia	Biótica / Zoocoria		Anfissarcídio

Legenda: (Arb) arbusto, (Arv) árvore, (DPI) adaptação a diversos insetos.

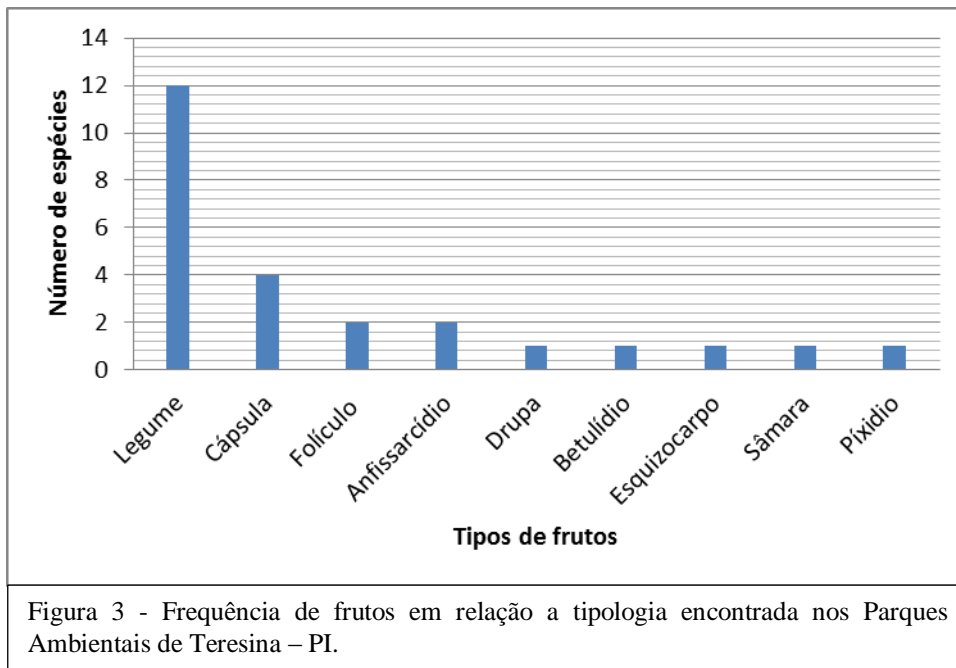
Todas as plantas tiveram suas flores e frutos classificados. As flores foram classificadas quanto à síndrome de polinização e os frutos quanto ao tipo e síndrome de dispersão. A família Fabaceae foi a mais representativa com 12 espécies. A dominância dessa família nos levantamentos florísticos e ecológicos no Brasil é comum, uma vez que possui elevado número de táxons e é uma das mais frequentes na região neotropical (GENTRY, 1982).

A síndrome de polinização do tipo melitofilia foi a mais representativa observada em 48% das espécies, seguidas de entomofilia 26%, quiropterofilia 11%, psicofilia 7%, ornitofilia 4% e DPI 4% (Figura 2). Entre as famílias analisadas, Fabaceae foi a mais diversificada em relação aos tipos de polinização, sendo registradas quatro síndromes distintas: DPI (adaptação a diversos pequenos insetos), melitofilia, psicofilia e quiropterofilia. A síndrome psicófila foi registrada nas espécies- *Himatanthus drasticus* e *Caesalpinia pyramidalis*, sendo que a última espécie também pode ter síndrome de polinização de tipo melitófila. Ornitofilia foi observada apenas em *Capparidastrum frondosum*. DPI foi observada apenas em *Copaifera martii*.

A síndrome do tipo melitofilia foi a mais significativa, representando 48% das espécies (Figura 1), a exemplo dos resultados encontrados por Pinheiro *et al.* (2013) no litoral do Piauí. Locatelli *et al.* (2004) destacaram as abelhas como um dos principais polinizadores das angiospermas. A eficiência das abelhas, diante do conjunto de adaptações morfológicas para obtenção de pólen, a grande quantidade de flores visitadas e a rapidez da coleta, proporcionam maior vantagem entre os demais polinizadores (MASCENA, 2011). Tal eficiência, está diretamente relacionada as características das flores das espécies melitófilas, associadas à morfofisiologia e comportamento desses animais (FAEGRI; VAN der PIJL, 1979).

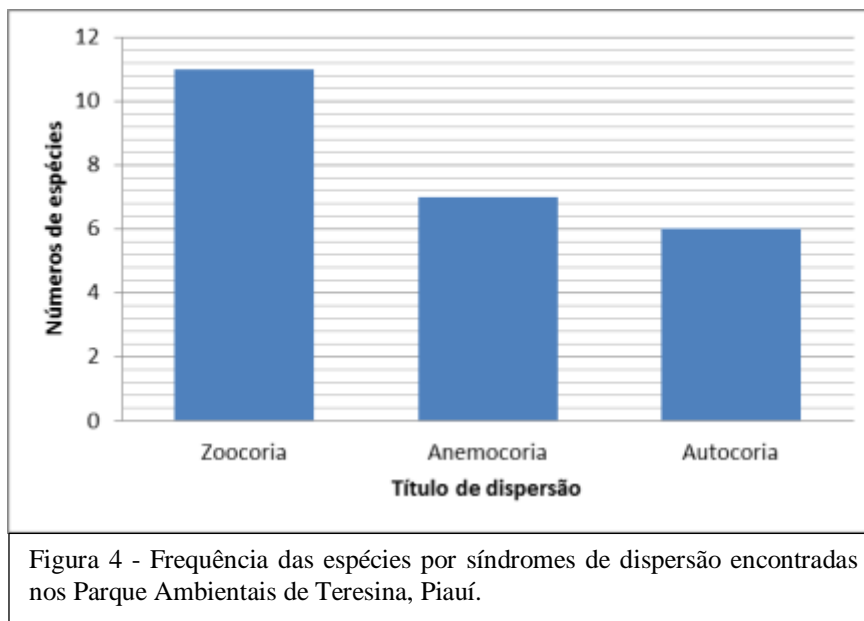


Com relação à consistência, frutos secos, que são típicos das síndromes abióticas, predominaram em relação aos carnosos. O levantamento apontou para ocorrência de 46% dos frutos classificados como legumes, 17% cápsula, 9% anfissarcídio, 8% folículo e os demais - drupa, betulídio, esquizocarpo, píxido e sâmara, 4% cada (Figura 3).



Quanto ao mecanismo de dispersão, as espécies foram classificadas em três tipos: as que dispersam por Zoocoria (48%), seguidas das que o fazem por Anemocoria (28%) e as

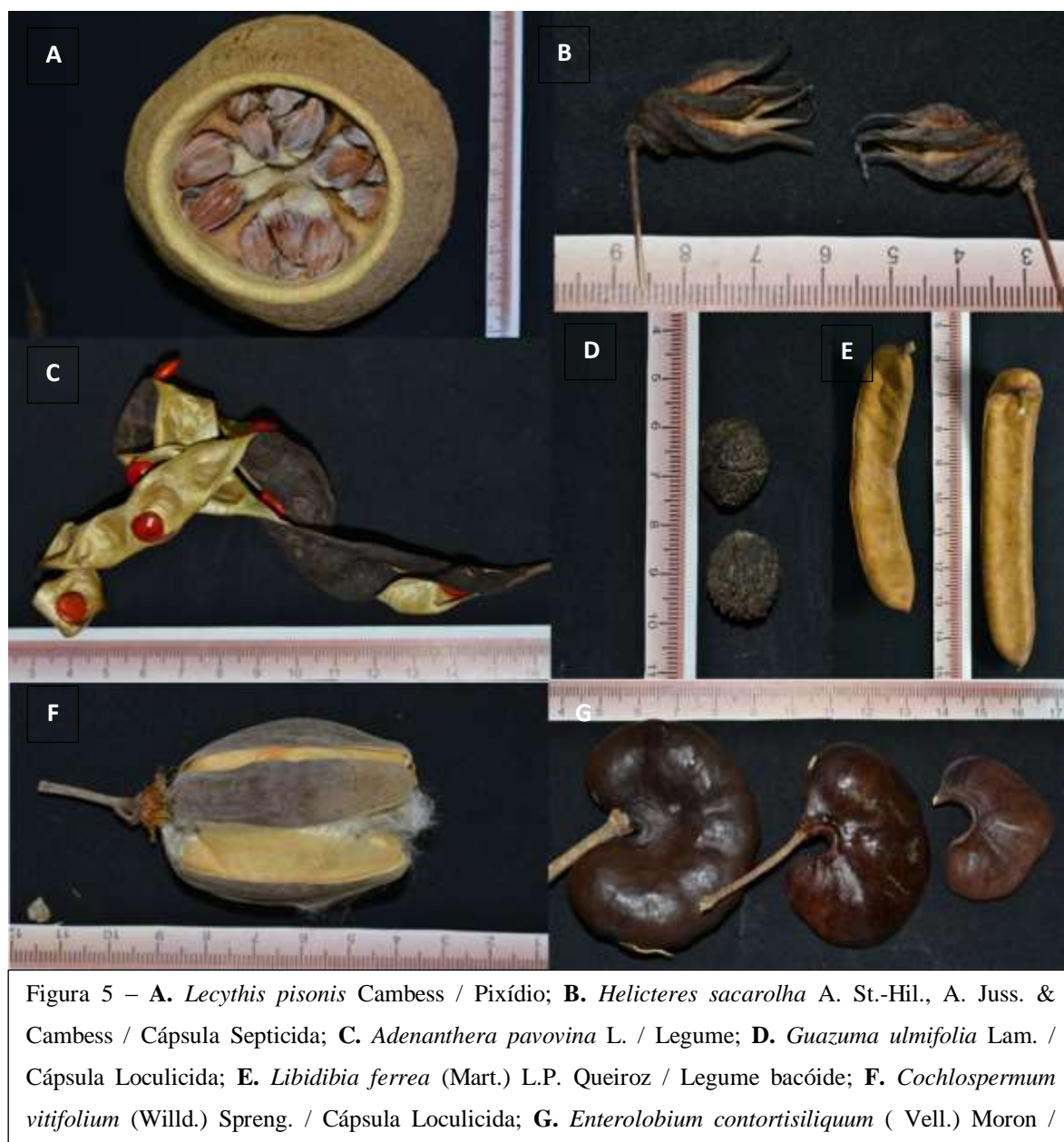
dotadas de Autocoria (24%) (Figura 4). Pinheiro *et al.* (2013) também encontraram maior número de espécies zoocóricas, em estudo similar desenvolvido no litoral do Piauí.



A Figura 5 ilustra frutos encontrados na amostra. De acordo com a síndrome de dispersão estes podem ser classificados, com base na literatura específica, em: melitofilia (abelhas); entomofilia (insetos); quiropterofilia (morcegos); psicofilia (borboletas); ornitofilia (aves); DPI (adaptação de pequenos insetos). A Figura documenta os principais tipos com sua respectiva relação de tamanho.

As espécies autocóricas analisadas apresentavam frutos secos e deiscentes, como *Ricinus communis*, *Adenantha pavonina* e *Caesalpinia pyramidalis*. *Libidibia ferrea*, entretanto, apresenta fruto seco, porém indeiscente, não possuindo, portanto, dispersão autocórica. Nesta planta a dispersão é por barocoria.

Os frutos autocóricos são lançados aleatoriamente (dispersão primária), contudo, eventualmente, os frutos e as sementes que caem da planta-mãe podem ser dispersos secundariamente por zoocoria. Um exemplo é o *Enterolobium contortisiliquum* que pode ser disperso tanto por autocoria, ocasionado pela explosão do fruto, quanto por mamíferos. Em *Pithecellobium diversifolium*, quando o fruto abre expõe sementes ariladas que são dispersas por aves (JUDD *et al.* 2009). Este tipo de zoocoria é chamada de endozoocoria, pois a ave se alimenta do fruto e dispersa sua semente na defecação. A colonização e dispersão dirigida explica a vantagem da dispersão endozoocórica. Nesta modalidade os animais elegem sementes maiores (por disporem de mais recursos). Este dispersão direciona melhor do que a anemocórica (HOWE; SMALLWOOD, 1982).



A presença do elevado número de espécies zoocóricas destaca a importância das interações mutualísticas entre plantas e animais na manutenção dos ecossistemas naturais (KINOSHITA et al., 2006), o que pode garantir a existência de um maior número de agentes dispersores. Isto ocorre porque espécies zoocóricas tendem a influenciar a distribuição das espécies frugívoras em uma comunidade (BUDKE et al., 2005), resultado de existirem muitas plantas que produzem frutos carnosos (CLARK; POULSEN, 2001). A zoocoria é mais representativa para as plantas de porte arbustivo e arbóreo (MORELLATO; LEITÃO – FILHO 1992), além de ser um fator importante para o distanciamento dos propágulos da planta-mãe (BUDKE et al., 2005), o que eleva as chances de estabelecimento dessas plantas

devido à diminuição da competição intraespecífica e da probabilidade de predação desses propágulos (JANZEN, 1970; CONNELL, 1971).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou identificar as espécies encontradas nas áreas de parques municipais de Teresina e seu mecanismo de dispersão. O estudo de dispersão se reveste de importância, pois é possível realizar projeções sobre o potencial das espécies em ocupar áreas. O sucesso na ocupação e estabelecimento das plantas reforça o potencial destas espécies em constituir fragmentos florestais preservados, que são de grande importância aglomerados urbanos, em especial por permitir a melhoria da qualidade de vida da sua população.

Uma constatação importante foi de que maior parte das espécies encontradas apresentam dispersão zoocóricas, servindo para atrair espécies animais, ampliando a biodiversidade das áreas de preservação da cidade de Teresina (PI).

Trabalho enviado em Maio de 2016
Trabalho aceito em julho de 2016

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M.C. **Estudo quantitativo de manchas de cerrado remanescentes no Parque Ambiental de Teresina, Teresina, Piauí.** 2004. 39 f. Monografia (Graduação em Biologia) – Curso de Bacharelado em Biologia, Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2004.

ALMEIDA JR., E. B.; MEDEIROS, D.P.W.; VICENTE, A., LIMA, L.F.; LIMA, P.B. Estudo comparativo entre síndromes de dispersão em quatro áreas de Floresta Atlântica *sensu lato*, Nordeste - Brasil. **Revista Brasileira de Biociências** 5 (Supl. 1). p. 498-500, 2007.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 181. p. 1-20, 2016.

BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas.** Viçosa (MG): UFV, 2004. 443 p.

BUDKE, J.C.; ATHAYDE, E.A.; GIEHL, E.L.H.; ZÁCHIA, R.A. & EISINGER, S.M. Composição florística e espectro de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. **Iheringia, Série Botânica** 32. p.17-24, 2005.

CASTRO, A.A.J.F.; CASTRO, A.S.F.; FARIAS, R.R.S.; SOUSA, S.R., CASTRO, N.M.C.F.; SILVA, C.G.B.; MENDES, M.R.A.; BARROS, J.S.; LOPES, R.N. Diversidade de espécies e ecossistemas da vegetação remanescente da Serra Vermelha, área de chapada, municípios de Curimatá, Redenção do Gurgueia e Morro Cabeça do Tempo, sudeste do Piauí. (Série: Relatórios). **Publ. Avulsas Conserv. Ecossistemas** 23. p.1-72, 2009.

CLARK, C.J.; POULSEN, J.R. The role of arboreal seed dispersal groups on the seed rain of a Lowland Tropical Forest. **Biotropica** 33. p. 606-620, 2001.

CONNELL, J. H. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and in rain forest trees. In: DEN BOER, P. J.; GRADWELL, G. (Ed.), **Dynamics of populations**. Wageningen: PUDOC, 1971. p. 298-312.

COUTO, R. H. N. e COUTO, L. A. **Apicultura: manejo e produtos**. 2. ed. Jaboticabal (SP): FUNEP, 2002. 191p.

FAEGRI, K.; VAN DER PIJL, L. **The principles of pollination ecology**. New York: Pergamon Press, 1979. 244p.

FARIAS, R.R.S.; CASTRO, A.A.J.F. Fitossociologia de trechos da vegetação do Complexo Campo Maior, PI, Brasil. **Acta. Bot. Bras.**, v.18, n.4. p.949 - 963. 2004.

GENTRY, A.H. Patterns of Neotropical plant species diversity. **Evol. Biol.**, 15. p.1-84, 1982.

GRIZ, L.M.S.; MACHADO, I.C. Aspectos morfológicos e síndromes de dispersão de frutos e sementes na Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In: MACHADO, I.C., LOPES, V.L., PORTO, K.C. (Ed.). **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um Remanescente de Mata Atlântica em área urbana**. Recife (PE): Dois Irmãos, 1998. p.197-224.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, v.13, p.201-228, 1982.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=221100&idtema=16&search=piauiteresinasintese-das-informacoes>. Acessado em: 08 de jun. 2016.

JANZEN, D.H. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. **The American Naturalist**, 104. p. 501-528, 1970.

JUDD, W.S., CAMPBELL, C.S., KELLOGG, E.A., STEVENS, P.F., DONOGHUE, M.J. **Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 612p.
KINOSHITA, L.S.; TORRES, R.B.; FORNI-MARTINS, E.R.; SPINELLI, T.; AHN, Y.J.; CONSTÂNCIO, S.S. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 2. p. 313-327, 2006.

LIMA, I.M.F. Parques Ambientais de Teresina: revalorizando o verde urbano. **Cadernos de Teresina**. Teresina (PI): Fundação Mons. Chaves. n. 24, 1996.

LOCATELLI, E; MACHADO, I. C; MEDEIROS, P. Cap. 12. Riqueza de Abelhas e a Flora Apícola em um Fragmento da Mata serrana (Brejo de Altitude) em Pernambuco, Nordeste do Brasil. In: PORTO, K. C; CABRAL, J. J. P; TABARELLI, M. **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação**. Brasília (DF): Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 153-177.

MASCENA, V.M. **Abelhas visitantes florais, potenciais polinizadoras do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) em cultivo agroecológico**. 2011. 102 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2011.

MEDEIROS, D.P.W.; ALVES, M.C.J.L.; LIMA, P.B.; ALMEIDA JR., E.B.; ZICKEL, C.S. Síndromes de polinização e tipologia de frutos: uma análise das espécies lenhosas da restinga da RPPN de Maracaípe, Ipojuca, PE. In: EL-DEIR, A.C.A.; MOURA, G.J.B.; ARAÚJO, E.L. (Org.). **Ecologia e Conservação de Ecossistemas no Nordeste do Brasil**. Recife (PE): Nupeea, 2012. p.163-187.

MIKICH, S. B.; SILVA, S. M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no Centro-Oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.15, n.1, p.89-113, 2001.

MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO-FILHO, H.F. Reproductive phenology of climbers in a Southeastern Brazilian Forest. **Biotropica** 28. p. 180-191, 1996.

MORI, S.A.; SILVA, L.A.M.; LISBOA, G. & CORADIN, L. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. 2. ed. Ilhéus (BA): CEPLAC, 1989. 104p.

OLIVEIRA P. E. A. M.; MOREIRA, A. G. Anemocoria em espécies de cerrado e mata de galeria de Brasília - DF. **Revista Brasileira de Botânica**, v.15, n.2, p.163-174, 1992.

PINHEIRO, T.S.; LIMA, L.F.; LIMA, P.B.; ALMEIDA JR., E.B.; SANTOS-FILHO, F.S.; ZICKEL, C.S. Síndromes de polinização e dispersão de espécies arbustivo-arbóreas da restinga de Luiz Correia, Piauí. In: SANTOS-FILHO, F.S.; SOARES, A.F.C.L.; ALMEIDA JR., E.B. (Org.). **Biodiversidade do Piauí: pesquisas & perspectivas V.2** Curitiba: Ed. CRV. 2013, p.61-72.

SANTOS-FILHO, F.S. **A família Euphorbiaceae Juss. no Parque Estadual Zoobotânico na cidade de Teresina, Piauí - Brasil**. 2000. 107 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2000.

SANTOS-FILHO, F.S. **Projeto Lagoas do Norte: Relatório dos Fatores Bióticos**. Teresina (PI): Prefeitura de Teresina. 36p. 2005. Mimeografado.

SANTOS-FILHO, F.S.; ALMEIDA JR., E.B.; SOARES, C.J.R.S. Cocais: zona ecotonal natural ou artificial? **Revista Equador (UFPI)**, V.1, N. 1, p. 2 -13, 2013.

Silva, A.C.C.; PRATA, A. P. N.; MELLO, A. A.; SANTOS, A. C. A. S. Síndromes de dispersão de Angiospermas em uma Unidade de Conservação na Caatinga, SE, Brasil. **Hoehnea**, v. 40, n. 4, p. 601-609, 2013.

TAKAHASI, A.; FINA, B. G. (2004). Síndromes de dispersão de sementes de uma área do Morro do Paxixi, Aquidauana, MS, Brasil. In: IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal, 2004, Corumbá (MS). **Anais...** Corumbá (MS), 2004.

TOREZAN-SILINGARDI, H.M. Cap. 5 – Flores e animais: uma introdução à história natural da polinização. In: DEL-CLARO, K.; TOREZAN-SILINGARDI, H.M. **Ecologia das Interações Plantas-Animais**: uma abordagem ecológico-evolutiva. Rio de Janeiro (RJ): Technical Books, p. 113-139, 2012.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 3rd ed. Springer-Verlag: Berlin, 1982. 218p.

VIEIRA, D. L. M.; AQUINO, F. G.; BRITO, M. A.; BULHÃO, C. P.; HENRIQUES, R. P. B. Síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas em cerrado *sensu stricto* do Brasil central e Savanas amazônicas. **Revista Brasileira de Botânica**. v.25, n.2, p. 215-220, 2002.